



# REGULERINGSKOMMISSIE VOOR ENERGIE IN HET BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST

## Verslag

**BRUGEL-RAPP-20101008-11**

**over het jaarrendement van de uitbating van  
warmtekrachtkoppelingsinstallaties**

**voor 2009**

**Opgesteld in toepassing van artikel 30bis §2 3° van de  
elektriciteitsordonnantie.**

**8 oktober 2010**

# Inhoud

0	Juridische context van dit verslag.....	3
1	Historiek van de inbedrijfstelling en de certificering van de warmtekrachtkoppelingsinstallaties in het BHG .....	4
2	Rendementen van de warmtekrachtkoppelingsinstallaties in 2009.....	7
2.1	Gedetailleerd overzicht van de werking in 2009.....	8
2.1.1	Aantal installaties in bedrijf gedurende het jaar .....	8
2.1.2	Evolutie van de rendementen gedurende het jaar.....	9
3	Evolutie van de rendementen sinds 2007.....	10
4	Evolutie van de rendementen in functie van het elektrisch vermogen van de warmtekrachtkoppeling.....	12
5	Conclusies.....	13

# Afbeeldingen

Figuur 1: Historiek van het aantal actieve en gecertificeerde warmtekrachtkoppelingsinstallaties sinds oktober 1999 .....	6
Figuur 2: Aantal actieve installaties in 2009 .....	8
Figuur 3: Rendement van de installaties tijdens het jaar 2009 ( $\eta_e$ = elektrisch rendement, $\eta_{th}$ = thermisch rendement, $\eta_{tot}$ = totaal rendement).....	9
Figuur 4: Evolutie van de gemiddelde rendementen van de warmtekrachtkoppelingsinstallaties van 2007 tot 2009 ( $\eta_e$ = elektrisch rendement, $\eta_{th}$ = thermisch rendement, $\eta_{tot}$ = totaal rendement). I I	
Figuur 5: Gemiddelde rendementen 2009 van de warmtekrachtkoppelingsinstallaties in functie van het elektrisch vermogen ( $P_e$ = elektrisch vermogen, $\eta_e$ = elektrisch rendement, $\eta_{th}$ = thermisch rendement, $\eta_{tot}$ = totaal rendement) .....	12

# Tabellen

Tabel 1: Lijst van de warmtekrachtkoppelingsinstallaties .....	4
Tabel 2: Rendement van de warmtekrachtkoppelingsinstallaties in 2009 .....	7
Tabel 3: Evolutie van de rendementen van de warmtekrachtkoppelingsinstallaties van 2007 tot 2009 .....	10

## 0 Juridische context van dit verslag

Krachtens artikel 30bis, §2, 3° van de ordonnantie van 19 juli 2001 betreffende de organisatie van de elektriciteitsmarkt in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest is de Commissie gehouden tot:

*“het jaarlijks publiceren van een verslag betreffende de resultaten van de controle uitgevoerd door de opdrachthouders over de jaarlijkse rendementen van de uitbatingsinstallaties, bedoeld in artikel 2, 6°bis”*

Artikel 30octies, §9, 1° stelt met name:

*“...§ 9. De opdrachthouders zullen bekleed worden met de volgende taken:*

*1° het controleren van de jaarlijkse rendementen van de uitbating van de installaties bedoeld in artikel 2, 6°bis en het indienen van een verslag hierover bij de Commissie;”*

Dit document voldoet aan deze verplichting.

# I Historiek van de inbedrijfstelling en de certificering van de warmtekrachtkoppelingsinstallaties in het BHG

Op 31/12/2009 waren er 37 warmtekrachtkoppelingsinstallaties in bedrijf in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest waarvoor een certificatedossier werd ingediend bij BRUGEL.

12 installaties werden in bedrijf gesteld in 2009:

- Spirifer
- ACP Les Floralies
- Basiliek
- Quai C5
- Beauté & Vie
- Habitation Moderne
- EEBIC
- Gemeentebestuur Oudergem WKK 1
- Gemeentebestuur Oudergem WKK 2
- Tubelite
- Ets. Van den Berg
- Atomium

Eén installatie werd buiten bedrijf gesteld in de loop van 2009, ten gevolge van het einde van het contract met de afnemer en het einde van de periode van 10 jaar toekenning van groenestroomcertificaten:

- Aeropolis

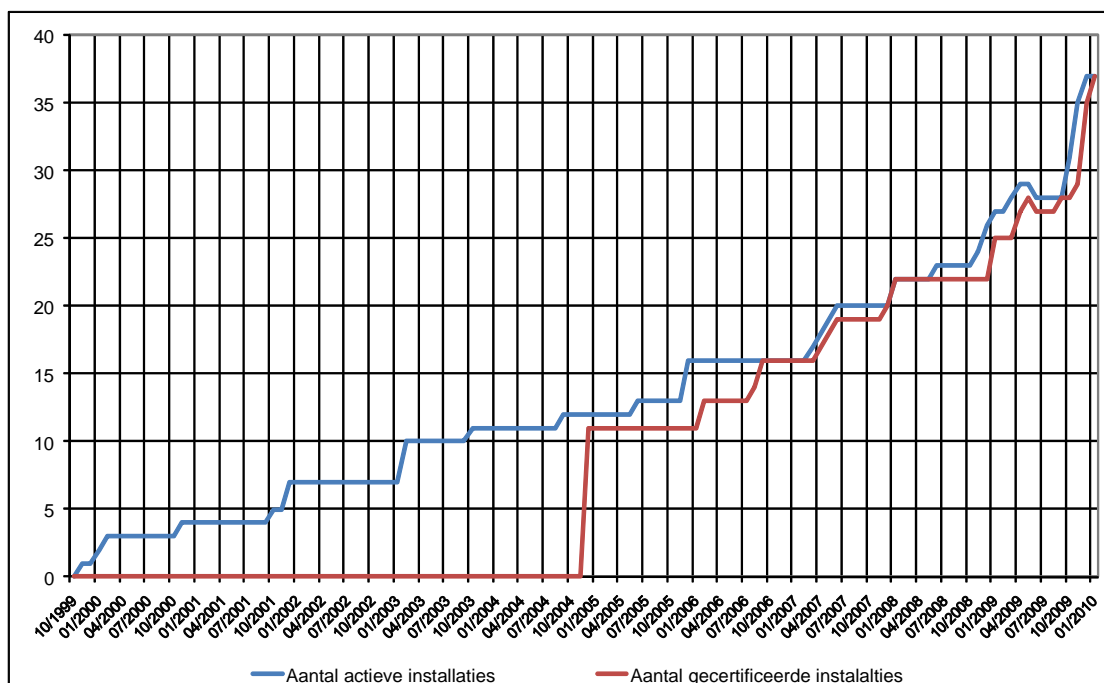
Tabel I geeft een overzicht van alle warmtekrachtkoppelingsinstallaties met een datum van inbedrijfstelling vóór 31/12/2009, waarvoor een certificatedossier werd ingediend bij BRUGEL.

Installatie		Datum van inbedrijfstelling	Datum van certificatie	$P_e$ [kW]	$P_{th}$ [kW]
010 Aeropolis	G	01/11/1999	17/12/2004	574	695
007 Pacheco	G	01/01/2000	17/12/2004	510	708
005 Slachthuizen	G	01/02/2000	17/12/2004	536	732
002 Fabriekskaaï	G	01/11/2000	17/12/2004	2668	3350
006 Arts et Métiers	G	01/10/2001	17/12/2004	606	723
004 Muntcentrum	G	01/12/2001	17/12/2004	605	723
009 Villa's van Ganshoren	G	01/12/2001	17/12/2004	606	723
008 Brugmann	G	01/02/2003	17/12/2004	2950	3670
014 Sint-Annaziekenhuis	G	01/02/2003	10/02/2006	122	204
001 ULB Solbosch	G	02/02/2003	17/12/2004	3033	3987

Installatie		Datum van inbedrijfstelling	Datum van certificatie	P <sub>e</sub> [kW]	P <sub>th</sub> [kW]
011 AZ VUB	G	01/10/2003	17/12/2004	3062	3888
003 Vlaams Parlement	G	01/09/2004	17/12/2004	341	476
013 Militair Ziekenhuis NOH	G	29/06/2005	01/02/2006	302	459
021 Koninklijke Militaire School	G	01/12/2005	02/08/2006	138	220
023 Essegem 2	G	01/12/2005	15/09/2006	139	207
022 Essegem 1	G	01/12/2005	15/09/2006	139	207
027 Hotel Amigo	G	14/03/2007	03/04/2007	196	279
034 La Sauvenière	B	23/04/2007	19/06/2007	50	88
042 Jardins d'Alexandre	B	01/06/2007	10/12/2007	25	41
030 Solvay - Centrum 1	G	01/01/2008	14/01/2008	1100	1700
030 Solvay - Centrum 2	G	01/01/2008	14/01/2008	1100	1700
018 LEX2000	G	01/01/2008	16/05/2007	408	608
141 Sportcentrum van SPW	G	15/06/2008	05/01/2009	143	203
184 Citroën IJzer	B	02/11/2008	30/01/2009	60	104
353 D'leteren	G	01/12/2008	29/04/2009	357	510
772 Molenbeek Sport	G	15/12/2008	25/09/2009	10	22,5
196 Spirifer	G	16/01/2009	30/01/2009	48	77
324 ACP Les Floralties	G	01/03/2009	01/04/2009	70	114
251 Basiliek	G	01/04/2009	15/05/2009	43	72
910 Quai C5	G	01/10/2009	09/11/2009	137	203
215 Beauté & Vie Brussel	G	13/10/2009	01/12/2009	6	11,7
887 Habitation Moderne	B	16/10/2009	02/12/2009	30	54
537 EEBIC	G	01/11/2009	02/12/2009	50	79
953 Gemeentebestuur Oudergem WKK 1	B	15/11/2009	02/12/2009	25	44
953 Gemeentebestuur Oudergem WKK 2	B	15/11/2009	02/12/2009	25	44
888 Tubelite	G	15/11/2009	02/12/2009	7,5	19
211 Ets Van Den Berg	G	01/12/2009	15/01/2010	15	30
795 Atomium	G	25/12/2009	15/01/2010	12	27
Totalen:				20.249	27.002

**Tabel 1: Lijst van de warmtekrachtkoppelingsinstallaties (G = aardgas, B = Biobrandstof = koolzaadolie, Pe = Elektrisch vermogen, Pth = Thermisch vermogen)**

Figuur 1 geeft de historie van het aantal installaties weer dat in gebruik werd genomen en werd gecertificeerd sinds oktober 1999.



**Figuur 1: Historiek van het aantal actieve en gecertificeerde warmtekrachtkoppelingsinstallaties sinds oktober 1999**

De eerste certificaties werden uitgevoerd in december 2004, na het in werking treden van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 6 mei 2004 betreffende de promotie van groene elektriciteit en van kwaliteitswarmtekrachtkoppeling.

De certificatie van een installatie volgt altijd na de inbedrijfstelling ervan. Het tijdsverloop tussen de inbedrijfstelling en de indiening van het dossier betreffende de certificatie-aanvraag, de analyse van het dossier, het eventueel conform maken van de installatie en het verstrekken van bijkomende informatie zijn de belangrijkste factoren die de tijdsduur tussen de inbedrijfstelling en de certificatie van een installatie beïnvloeden.

## 2 Rendementen van de warmtekrachtkoppelingsinstallaties in 2009

De jaarrendementen van de warmtekrachtkoppelingsinstallaties in Brussel worden berekend op basis van de informatie die de producenten hebben overgemaakt in het kader van de toekenning van groenestroomcertificaten. Op het einde van elk kwartaal worden de meterstanden van de elektriciteitsproductie, de warmteproductie en het verbruik meegedeeld aan BRUGEL. De hieronder weergegeven rendementen worden overigens berekend op basis van de **netto** productie van elektriciteit en de **nuttige** productie van warmte.

De gegevens over de rendementen in 2009 van de 8 onderstaande warmtekrachtkoppelingsinstallaties zijn om verschillende redenen niet opgenomen in de tabellen en grafieken van dit verslag, met name wegens een zeer laag aantal bedrijfsuren in 2009, problemen inzake regeling en/of rendementen en certificatie in 2010.

- Molenbeek Sport
- Basiliek
- Beauté & Vie
- Habitation Moderne
- Gemeentebestuur Oudergem WKK I
- Tubelite
- Ets. Van den Berg
- Atomium

Tabel 2 toont de gegevens over de rendementen in 2009 van de installaties, met uitzondering van deze die hierboven werden vermeld:

Installatie		Datum van inbedrijfstelling	$P_e$ [kW]	$P_{th}$ [kW]	$\eta_e$ 2009 [%]	$\eta_{th}$ 2009 [%]	$\eta_{tot}$ 2009 [%]
010 Aeropolis	G	1/11/1999	574	695	34,07	45,28	79,35
007 Pacheco	G	1/01/2000	510	708	33,17	44,42	77,59
005 Slachthuizen	G	1/02/2000	536	732	30,76	52,75	83,51
002 Fabriekskaaï	G	1/11/2000	2668	3350	34,66	44,67	79,33
006 Arts et Métiers	G	1/10/2001	606	723	34,99	47,51	82,51
004 Muntcentrum	G	1/12/2001	605	723	33,42	47,28	80,71
009 Villa's van Ganshoren	G	1/12/2001	606	723	36,39	50,07	86,47
008 Brugmann	G	1/02/2003	2950	3670	35,24	45,56	80,79
014 Sint-Annaziekenhuis	G	1/02/2003	122	204	31,84	49,97	81,81
001 ULB Solbosch	G	2/02/2003	3033	3987	35,92	45,09	81,00
011 AZ VUB	G	1/10/2003	3062	3888	35,40	42,61	78,02
003 Vlaams Parlement	G	1/09/2004	341	476	32,83	49,89	82,73
013 Militair Ziekenhuis NOH	G	29/06/2005	302	459	30,39	55,58	85,96
021 Koninklijke Militaire School	G	1/12/2005	138	220	32,73	52,09	84,82
023 Essegem 2	G	1/12/2005	139	207	32,84	51,79	84,63
022 Essegem 1	G	1/12/2005	139	207	32,78	51,91	84,70

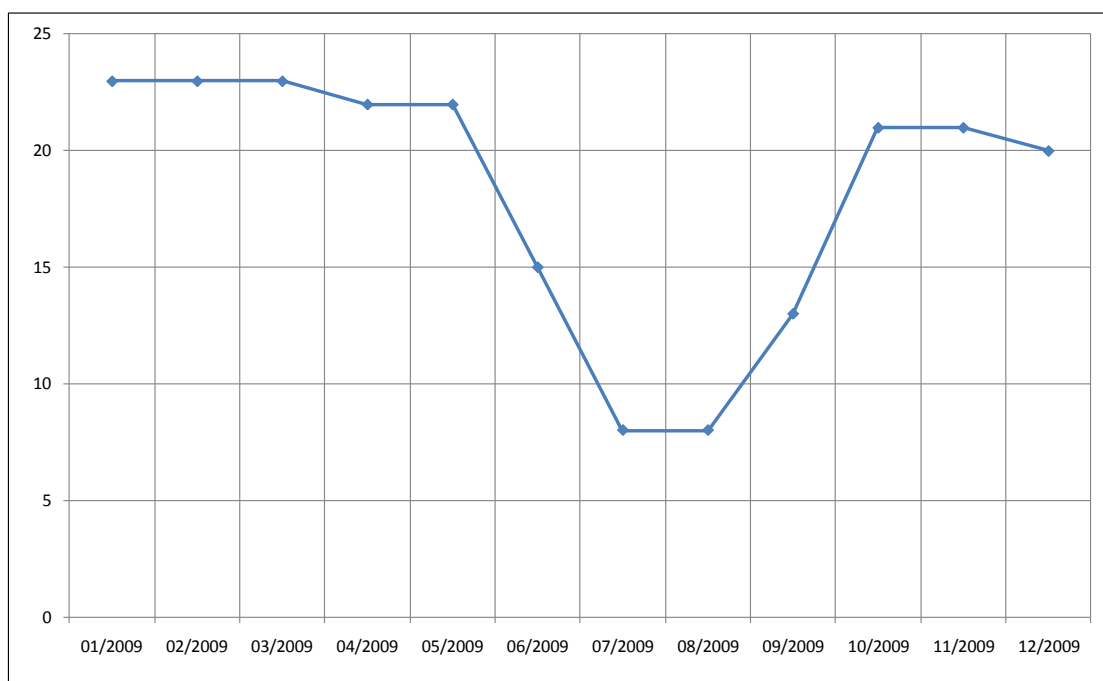
027 Hotel Amigo	G	14/03/2007	196	279	33,46	49,64	83,10
034 La Sauvenière	B	23/04/2007	50	88	31,99	59,64	91,63
042 Jardins d'Alexandre	B	1/06/2007	25	41	31,05	54,20	85,25
030 Solvay - Centrum 1	G	1/01/2008	1100	1700	32,92	50,19	83,11
030 Solvay - Centrum 2	G	1/01/2008	1100	1700	32,99	44,50	77,49
018 LEX2000	G	1/01/2008	408	608	33,82	49,20	83,02
141 Sportcentrum van SPW	G	15/06/2008	143	203	32,09	51,80	83,89
184 Citroën IJzer	B	2/11/2008	60	104	31,53	53,77	85,30
353 D'Ieteren	G	1/12/2008	357	510	35,08	53,53	88,61
196 Spirifer	G	16/01/2009	48	77	26,26	59,78	86,04
324 ACP Les Floralies	G	1/03/2009	70	114	31,41	56,23	87,64
910 Quai C5	G	1/10/2009	137	203	32,90	48,93	81,83
537 EEBIC	G	1/11/2009	50	79	32,22	58,50	90,73
953 Gemeentebestuur Oudergem WKK 2	B	15/11/2009	25	44	29,57	43,52	73,09
<b>Totale en gemiddelden:</b>			<b>20.100</b>	<b>26.722</b>	<b>32,82</b>	<b>50,33</b>	<b>83,15</b>

**Tabel 2: Rendement van de warmtekrachtkoppelingssystemen in 2009 (G = aardgas, B = Biobrandstof = koolzaadolie, Pe = Elektrisch vermogen, Pth = Thermisch vermogen,  $\eta_e$  = elektrisch rendement,  $\eta_{th}$  = thermisch rendement,  $\eta_{tot}$  = totaal rendement)**

## 2.1 Gedetailleerd overzicht van de werking in 2009

### 2.1.1 Aantal installaties in bedrijf gedurende het jaar

Figuur 2 toont de evolutie van het aantal actieve installaties tijdens de maanden van het jaar 2009. Alleen de installaties die in bedrijf waren op 1 januari 2009 werden in aanmerking genomen.



**Figuur 2: Aantal actieve installaties in 2009**

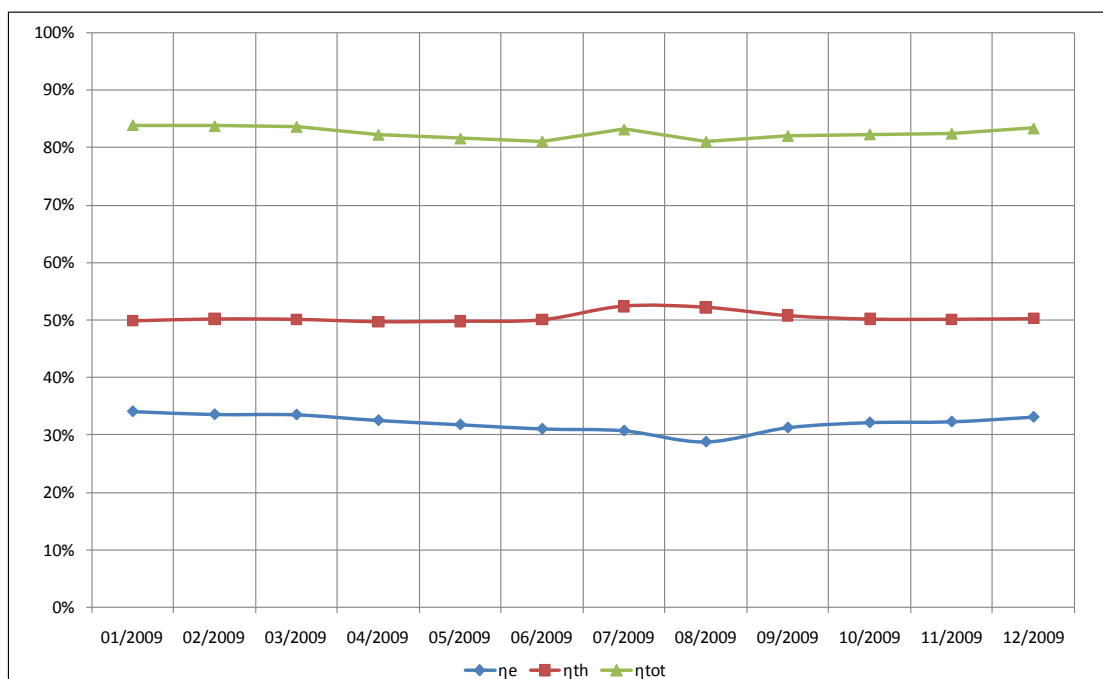


Het aantal actieve installaties is gedaald met meer dan 20 eenheden in de maanden waarin verwarmd wordt, om 8 eenheden te bereiken in juli en augustus. Tijdens deze zomermaanden blijven slechts de warmtekrachtkoppelingsinstallaties in bedrijf die geïnstalleerd zijn bij grote warmteverbruikers (zoals ziekenhuizen) en de installaties die bemeten zijn op de permanente warmtebehoeften (zoals sanitair warm water).

## 2.1.2 Evolutie van de rendementen gedurende het jaar

Het gemiddeld elektrisch rendement in 2009 ligt rond de 32,8%. Het rendement is licht gedaald in de zomermaanden, zoals blijkt uit figuur 3. Dit is hoofdzakelijk toe te schrijven aan het lagere aantal bedrijfsuren in de zomer. De frequentie van de cycli van opstarten/stilleggen is inderdaad hoger in de zomer, zodat het rendement afneemt.

Daarentegen is het thermisch rendement in 2009 vrijwel constant rond de 50,3%, het gehele jaar door, met een lichte stijging in de zomermaanden die het lagere elektrisch rendement compenseert.



**Figuur 3: Rendement van de installaties tijdens het jaar 2009 ( $\eta_e$  = elektrisch rendement,  $\eta_{th}$  = thermisch rendement,  $\eta_{tot}$  = totaal rendement)**

De som van het elektrisch rendement en het thermisch rendement geeft het totaal rendement, waarvan het gemiddelde over het jaar genomen rond de 83,1% ligt.

### 3 Evolutie van de rendementen sinds 2007

Aan de hand van de verslagen over het jaarrendement van de uitbating van de warmtekrachtkoppelingsinstallaties voor de voorgaande jaren (2007 & 2008) kunnen de resultaten worden vergeleken en kan de evolutie van de rendementen over de jaren worden beoordeeld.

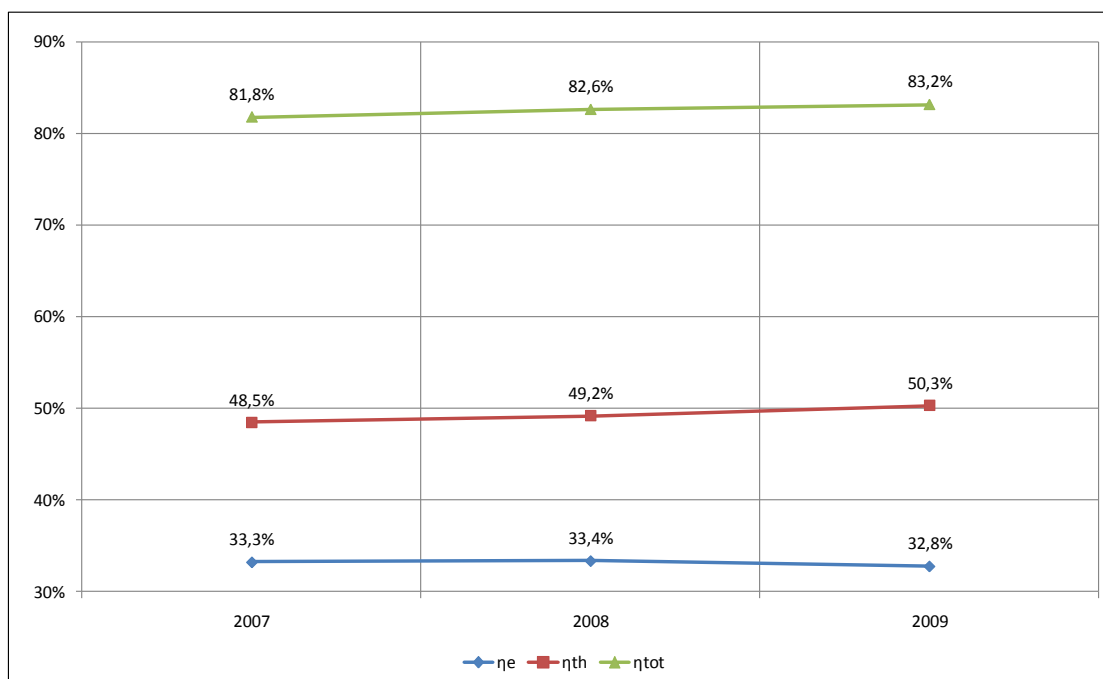
Tabel 3 illustreert de evolutie van de rendementen van 2007 tot 2009.

Installatie	$\eta_e$			$\eta_{th}$			$\eta_{tot}$		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009
010 Aeropolis	32,6%	34,6%	34,1%	46,9%	45,9%	45,3%	79,6%	80,6%	79,3%
007 Pacheco	33,7%	33,7%	33,2%	43,6%	45,0%	44,4%	77,3%	78,6%	77,6%
005 Slachthuizen	32,7%	32,4%	30,8%	50,1%	51,1%	52,8%	82,8%	83,6%	83,5%
002 Fabriekskaaï	34,2%	34,9%	34,7%	45,8%	46,3%	44,7%	80,0%	81,1%	79,3%
006 Arts et Métiers	35,0%	35,5%	35,0%	46,9%	48,0%	47,5%	81,9%	83,5%	82,5%
004 Muntcentrum	33,4%	33,6%	33,4%	45,4%	46,9%	47,3%	78,9%	80,5%	80,7%
009 Villa's van Ganshoren	36,0%	36,5%	36,4%	47,6%	48,9%	50,1%	83,6%	85,4%	86,5%
008 Brugmann	34,5%	35,1%	35,2%	44,9%	45,9%	45,6%	79,4%	81,0%	80,8%
014 Sint-Annaziekenhuis			31,8%			50,0%			81,8%
001 ULB Solbosch	35,8%	35,7%	35,9%	44,8%	46,2%	45,1%	80,6%	81,9%	81,0%
011 AZ VUB	35,4%	35,7%	35,4%	41,1%	40,0%	42,6%	76,5%	75,8%	78,0%
003 Vlaams Parlement	32,6%	32,6%	32,8%	50,5%	50,8%	49,9%	83,1%	83,5%	82,7%
013 Militair Ziekenhuis NOH	33,5%	31,5%	30,4%	53,7%	53,6%	55,6%	87,2%	85,1%	86,0%
021 Koninklijke Militaire School	33,5%	32,3%	32,7%	47,0%	51,5%	52,1%	80,4%	83,8%	84,8%
023 Essegem 2	30,1%	31,6%	32,8%	54,1%	52,9%	51,8%	84,2%	84,5%	84,6%
022 Essegem 1	29,8%	31,1%	32,8%	55,0%	53,9%	51,9%	84,8%	85,0%	84,7%
027 Hotel Amigo	31,1%	33,0%	33,5%	50,0%	52,4%	49,6%	81,0%	85,5%	83,1%
034 La Sauvenière	31,9%	31,5%	32,0%	57,0%	58,1%	59,6%	88,9%	89,6%	91,6%
042 Jardins d'Alexandre		31,0%	31,1%		54,0%	54,2%		85,0%	85,3%
030 Solvay - Centrum 1		33,5%	32,9%		48,8%	50,2%		82,3%	83,1%
030 Solvay - Centrum 2		32,6%	33,0%		45,4%	44,5%		78,0%	77,5%
018 LEX2000		32,7%	33,8%		47,7%	49,2%		80,4%	83,0%
141 Sportcentrum van SPW			32,1%			51,8%			83,9%
184 Citroën IJzer			31,5%			53,8%			85,3%
353 D'Ieteren			35,1%			53,5%			88,6%
196 Spirifer			26,3%			59,8%			86,0%
324 ACP Les Floralies			31,4%			56,2%			87,6%
910 Quai C5			32,9%			48,9%			81,8%
537 EEBIC			32,2%			58,5%			90,7%
953 Gemeentebestuur Oudergem WKK 2			29,6%			43,5%			73,1%
Gemiddelden:	33,3%	33,4%	32,8%	48,5%	49,2%	50,3%	81,8%	82,6%	83,2%

**Tabel 3: Evolutie van de rendementen van de warmtekrachtkoppelingsinstallaties van 2007 tot 2009 ( $\eta_e$  = elektrisch rendement,  $\eta_{th}$  = thermisch rendement,  $\eta_{tot}$  = totaal rendement)**

De jaarlijkse gemiddelde rendementen van tabel 3 worden weergegeven in figuur 4. Wij stellen vast dat het gemiddeld elektrisch rendement licht is gedaald in 2009 vergeleken met 2008, in tegenstelling tot het thermisch rendement.

In het algemeen kunnen we voorzichtig stellen dat het totale rendement een licht stijgende trend vertoont. Deze stijging ( $\eta_{\text{tot}}$ : + 1,7% in 2009 vergeleken met 2007) is echter onvoldoende groot om er duidelijke conclusies uit te kunnen trekken.



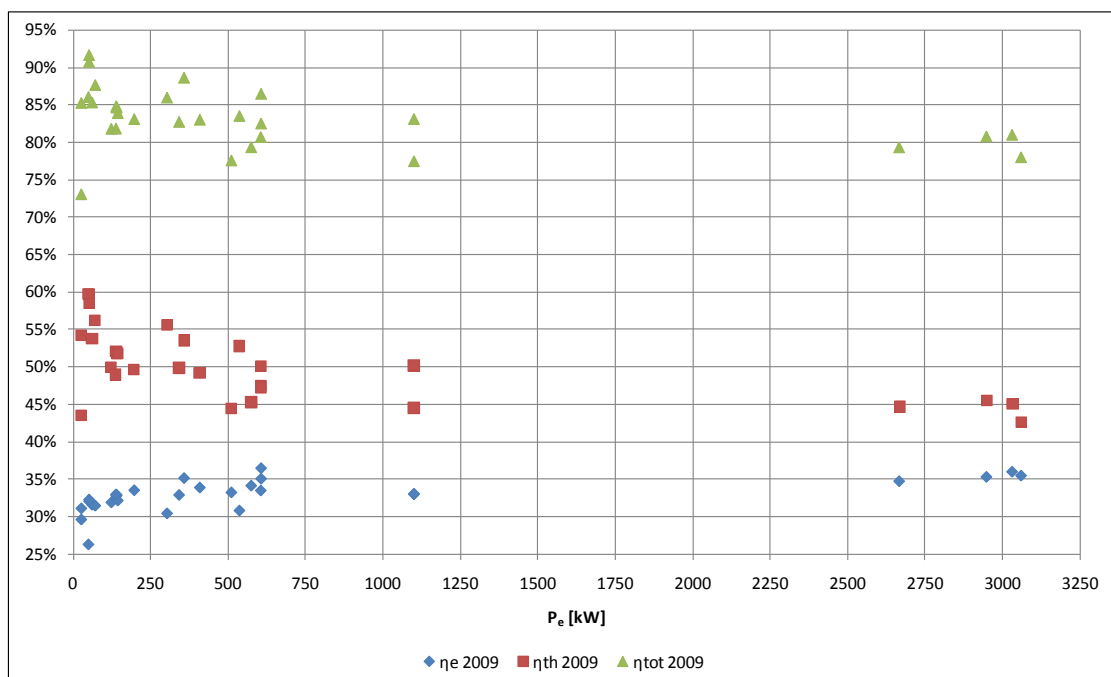
**Figuur 4: Evolutie van de gemiddelde rendementen van de warmtekrachtkoppelingsinstallaties van 2007 tot 2009 ( $\eta_e$  = elektrisch rendement,  $\eta_{th}$  = thermisch rendement,  $\eta_{tot}$  = totaal rendement)**

## 4 Evolutie van de rendementen in functie van het elektrisch vermogen van de warmtekrachtkoppeling

Het is interessant om na te gaan wat de evolutie is van de rendementen volgens het elektrisch vermogen van de installatie.

Figuur 5 toont dat het elektrisch rendement in stijgende lijn gaat, naargelang van het vermogen.

De mechanische energie die niet is omgezet in elektriciteit wordt gerecupereerd in de vorm van warmte. Ten gevolge hiervan evolueert het thermisch rendement volgens een trend die het tegenovergestelde is van die van het elektrisch rendement.



**Figuur 5: Gemiddelde rendementen 2009 van de warmtekrachtkoppelingsinstallaties in functie van het elektrisch vermogen ( $P_e$  = elektrisch vermogen,  $\eta_e$  = elektrisch rendement,  $\eta_{th}$  = thermisch rendement,  $\eta_{tot}$  = totaal rendement)**

## 5 Conclusies

In het algemeen zijn de rendementen van de warmtekrachtkoppelingsinstallaties bevredigend. Vergeleken met 2007 zijn de rendementen stabiel, of gaan ze zelfs licht in stijgende lijn.

Zoals vermeld onder punt 2. “Rendementen van de warmtekrachtkoppelingsinstallaties in 2009” hebben verschillende installaties, waarvan de meeste in bedrijf werden gesteld in 2009, evenwel ernstige rendementsproblemen gekend na de inbedrijfstelling ervan, omwille van problemen inzake afstelling of ontwerp van de installatie.

Sommige van deze installaties hebben niet van groenestroomcertificaten kunnen genieten omdat de relatieve CO<sub>2</sub>-besparing te laag was.

In alle gevallen gaat het om installaties met een elektrisch vermogen lager dan 50 kW<sub>e</sub>. Deze installaties worden vaak minder goed opgevolgd omdat het budget te klein is en/of omdat een projectgerichte benadering ontbreekt.

Daarom stelt BRUGEL voor dat, voor installaties met een elektrisch vermogen lager dan of gelijk aan 50 kW<sub>e</sub>, het Brussels Hoofdstedelijk Gewest een dienst zou instellen van follow up na de inbedrijfstelling van deze installaties., uitgevoerd door de Facilitator warmtekrachtkoppeling in het BHG.

\* \*

\*